


Device for cooling a support for at least one component

Patent Number: DE3431738
Publication date: 1986-03-13
Inventor(s): PRUSSAS HERBERT DIPL ING (DE)
Applicant(s):: SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE3431738
Application Number: DE19843431738 19840829
Priority Number(s): DE19843431738 19840829
IPC Classification: H01L23/34 ~H01L23/38
EC Classification: G02B6/42C2, H01L23/38, H01L33/00B7, G02B6/42C5V, H01S5/024
Equivalents:

Abstract

A device for cooling a support, which is arranged in a closed housing filled with gas, for at least one electrical or electrooptical semiconductor component which is subject to power losses, using a Peltier element. In the case of such a device, it is intended to produce as little parasitic heat flow as possible between the support and the housing and hence to produce a power requirement for the Peltier element which is as low as possible. This is achieved in that an arrangement consisting of at least one separating wall which divides the space in the interior of the housing into a plurality of sub-spaces is provided in order to increase the heat resistance which acts between the housing and the support. The device can be used advantageously in the case of laser modules in electrooptical telecommunications technology (Fig. 1). 

Data supplied from the esp@cenet database - 12



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 34 31 738.4
②② Anmeldetag: 29. 8. 84
④③ Offenlegungstag: 13. 3. 86

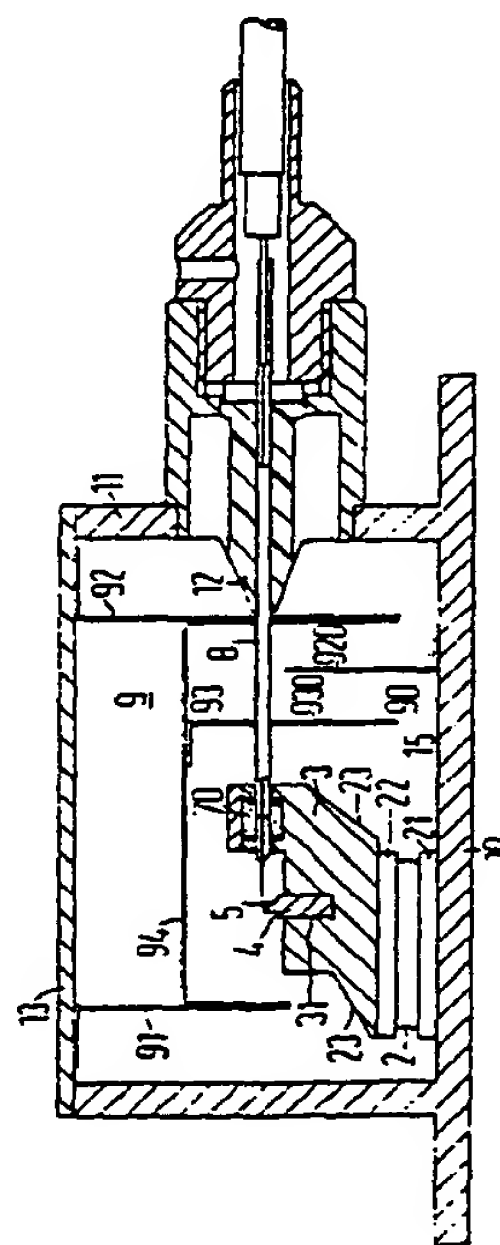
DE 3431738 A1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:
Prussas, Herbert, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑤④ Vorrichtung zur Kühlung eines Trägers für wenigstens ein Bauelement

Vorrichtung zur Kühlung eines in einem geschlossenen, mit Gas gefüllten Gehäuse angeordneten Trägers für wenigstens ein verlustleistungsbehaftetes elektrisches oder elektrooptisches Halbleiterbauelement unter Verwendung eines Peltierelementes. Bei einer derartigen Vorrichtung soll sich ein möglichst kleiner parasitärer Wärmestrom zwischen Träger und Gehäuse und damit ein möglichst niedriger Leistungsbedarf des Peltierelementes ergeben. Dies wird dadurch erreicht, daß zur Vergrößerung des zwischen dem Gehäuse und dem Träger wirksamen Wärmewiderstandes eine Anordnung aus mindestens einer Trennwand vorgesehen ist, die den Raum im Innern des Gehäuses in mehrere Teilräume unterteilt. Die Vorrichtung läßt sich vorteilhaft bei Lasermodulen der elektrooptischen Nachrichtenübertragungstechnik verwenden (Fig. 1).



Patentansprüche

1. (1.) Vorrichtung zur Kühlung eines in einem geschlossenen,
mit Gas gefüllten Gehäuse (1) angeordneten Trägers (3)
5 für wenigstens ein verlustleistungsbehaftetes elektri-
sches oder elektrooptisches Halbleiterbauelement, wobei
zwischen dem Gehäuse und dem Träger ein Peltierelement
(2) derart angeordnet ist, daß seine Warmseite mit dem
Gehäuse und seine Kaltseite mit dem Träger in wärmelei-
10 tender Verbindung steht,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß zur Vergrößerung des zwischen dem Gehäuse (1,5) und
dem Träger (3) wirksamen Wärmewiderstandes wenigstens
eine Anordnung (9) aus mindestens einer Trennwand (90,
15 91,92,93,94) vorgesehen ist, die den Raum im Innern des
Gehäuses (1,5) in mehrere Teilräume unterteilt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 daß zur Kühlung einer mittels des Trägers (3) gehalter-
ten Laserdiode (5) einer Sendevorrichtung der elektro-
optischen Nachrichtenübertragungstechnik am Boden (10)
des Gehäuses (1) wenigstens eine Trennwand (90) ange-
bracht ist, die unterhalb eines von einer Laserdiode zu
25 einer Seitenwand führenden Lichtwellenleiters endet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß an einem Deckel des Gehäuses wenigstens eine Trenn-
30 wand angebracht ist, die derart mit einem Schlitz ver-
sehen ist, daß bei aufgesetztem Deckel der von der Laser-
diode zu einer Seitenwand führende Lichtwellenleiter die
durch die Trennwand bestimmte Fläche im Bereich des
Schlitzes durchdringt.

35

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß wenigstens eine der Trennwände als Winkelstück aus-
gebildet und mit der kleineren Fläche am Boden oder
Deckel befestigt ist.

5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß zwischen zwei zu beiden Seiten des Trägers angeord-
neten und am Deckel des Gehäuses befestigten Trennwänden
10 eine U-förmig ausgebildete, mit ihrer größten Fläche pa-
rallel zum Deckel angeordneten Trennwand angeordnet ist,
die ihrerseits eine geschlitzte, über den Leiter greifen-
de Trennwand trägt.

15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß eine am Deckel des Gehäuses angebrachte Trennwand
derart angeordnet ist, daß sie sich wenigstens annähernd
unmittelbar neben einer in den Innenraum des Gehäuses
20 hineinragenden Vorrichtung zur Übertragung optischer Sig-
nale durch eine Seitenwand des Gehäuses befindet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
25. daß die Trennwände aus gefalteter Folie bestehen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß mehrere der Trennwände aus Kunststoff bestehen und
30 gemeinsam als einstückiges Spritzteil ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Trennwände aus spiegelnd metallisiertem Kunst-
35 stoff oder aus einer blanken Folie bestehen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Träger (3) die Gestalt eines Quaders hat, der
zur Verkleinerung der Oberfläche an wenigstens einer Ecke
5 mit einer Abschrägung versehen ist.

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 84 P 1643 DE

5 Vorrichtung zur Kühlung eines Trägers für wenigstens ein Bauelement

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Kühlung eines in einem geschlossenen, mit Gas gefüllten Gehäuse angeordneten Trägers für wenigstens ein verlustleistungsbehaftetes elektrisches oder elektrooptisches Halbleiterbauelement, wobei zwischen dem Gehäuse und dem Träger ein Peltierelement derart angeordnet ist, daß seine Warmseite mit dem Gehäuse und seine Kaltseite mit dem Träger in wärmeleitender Verbindung steht. Dabei kann das elektrische oder elektrooptische Bauelement insbesondere ein Leistungstransistor, ein Thyristor oder eine Laserdiode sein. Das Gas, mit dem das Gehäuse gefüllt ist, ist vorzugsweise Luft.

20

Eine derartige Vorrichtung ist aus H.L. Althaus und G. Kuhn: "Lasersender in Modulbauweise", Telcom Report 6 (1983), Beiheft "Nachrichtenübertragung mit Licht", Seiten 90 bis 96 bekannt. Bei dieser Vorrichtung wird eine Laserdiode, die mittels eines Trägers gehalten ist, durch ein Peltierelement gekühlt. Die Laserdiode ist mit einem kurzen Stück Anschlußfaser (pigtail) versehen, das aus dem Lasermodule herausgeführt ist. Das Peltierelement sorgt für die Temperaturstabilität des Aufbaus. Das Peltierelement wird von einem in der Figur nicht dargestellten Thermistor geregelt. Während des Betriebes besteht eine Temperaturdifferenz zwischen dem Gehäuse und dem Träger bzw. der darauf gehaltenen Laserdiode.

35 Untersuchungen im Rahmen der Erfindung haben ergeben, daß dem Wärmestrom, der während des Betriebes von den Gehäuse-

10.08.1984 /Wd 1 EM

wänden zum Träger, also von außen nach innen fließt, eine erhebliche Bedeutung zukommen kann. Dieser parasitäre Wärmestrom muß bei der Bemessung des Peltierelementes zur Verlustleistung der Laserdiode hinzugerechnet werden und
5 belastet das Peltierelement zusätzlich. Zur Rückführung des parasitären Wärmestromes zum Gehäuse muß das Peltierelement unter Umständen ein Mehrfaches an Leistung aufbringen. Diese Mehrleistung äußert sich in einer höheren Temperatur der warmen Seite des Peltierelementes. Dem Träger
10 kommen daher in Wechselwirkung mit den Gehäusewänden zusätzlich thermische Aufgaben zu.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Vorrichtung der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß sich ein
15 möglichst kleiner parasitärer Wärmestrom zwischen Träger und Gehäuse und damit ein möglichst niedriger Leistungsbedarf des Peltierelementes ergibt.

Gemäß der Erfindung wird die Vorrichtung zur Lösung dieser Aufgabe derart ausgebildet, daß zur Vergrößerung des zwischen dem Gehäuse und dem Träger wirksamen Wärmewiderstandes wenigstens eine Anordnung aus mindestens einer Trennwand vorgesehen ist, die den Raum im Innern des Gehäuses in mehrere Teilräume unterteilt. Die Unterteilung in Teil-
25 räume wird dabei zweckmäßigerweise so vorgenommen, daß der Abstand von Wand zu Wand höchstens etwa 3 mm beträgt. Die Anordnung aus mindestens einer Trennwand hat zweckmäßigerweise einen hohen inneren Wärmewiderstand.

Durch diese Maßnahmen ergibt sich der Vorteil, daß parasitäre Wärmeströme durch Konvektion, die bei den für Halbleiterbauelemente üblichen Temperaturen eine erhebliche Rolle spielen kann, weitgehend vermieden sind. Für das Peltierelement ist daher eine besonders geringe Leistung erforderlich, was sich günstig auf die Außentemperatur des Gehäuses und die erforderlichen Stromversor-
35

gungseinrichtungen auswirkt. Weitere Vorteile können sich dann ergeben, wenn die Halbleiterbauelemente und Peltier-elemente in ferngespeisten Zwischenverstärkern der Nachrichtenübertragungstechnik enthalten sind, so daß sich bei
5 vorgegebenem Fernspeisestrom eine besonders große Reichweite der Fernspeisung ergibt.

Als elektrooptisches Halbleiterbauelement dient vorzugsweise eine Laserdiode, die in einem Lasermodul untergebracht ist. In diesem Fall wird die Vorrichtung zweckmäßigerweise derart ausgebildet, daß zur Kühlung einer mittels des Trägers gehaltenen Laserdiode einer Sende-
10 vorrichtung der elektrooptischen Nachrichtenübertragungstechnik am Boden des Gehäuses wenigstens eine Trennwand angebracht ist, die unterhalb eines von einer Laserdiode.
15 zu einer Seitenwand führenden Lichtwellenleiters endet. In Weiterbildung der Erfindung ist dabei an einem Deckel des Gehäuses wenigstens eine Trennwand angebracht, die derart mit einem Schlitz versehen ist, daß bei aufgesetztem Deckel der von der Laserdiode zu einer Seitenwand
20 führende Lichtwellenleiter die durch die Trennwand bestimmte Fläche im Bereich des Schlitzes durchdringt. Zweckmäßigerweise ist wenigstens eine der Trennwände als Winkelstück ausgebildet und mit der kleineren Fläche am
25 Boden oder Deckel befestigt.

Die konstruktive Verbindung von Trennwänden mit dem Deckel des Gehäuses hat den wesentlichen Vorteil, daß während der Montage des Lasermoduls sowie während der Arbeiten zur
30 optischen Anpassung des Lichtwellenleiters an die Laserdiode der Innenraum frei ist, so daß eine Behinderung der Arbeiten wirksam vermieden wird. Mit dem Aufsetzen des Deckels auf das Gehäuse werden dann die Trennwände in die vorgesehene Position gebracht. Dabei ergibt sich zugleich
35 auch für die Herstellung der Vorrichtung eine besonders kostengünstige Lösung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist zwischen zwei zu beiden Seiten des Trägers angeordneten und am Deckel des Gehäuses befestigten Trennwänden eine U-förmig ausgebildete, mit ihrer größten Fläche parallel zum Deckel angeordnete Trennwand angeordnet, die ihrerseits eine geschlitzte, über den Leiter greifende Trennwand trägt.

Es gibt Durchführungsvorrichtungen oder Steckverbinder für Lichtwellenleiter, die sich in eine Seitenwand eines Lasersmoduls einsetzen lassen und die im eingesetzten Zustand in den Innenraum des Gehäuses hineinragen. In solchen Fällen kann man den Schlitz einer über den Lichtwellenleiter greifenden Trennwand so groß wählen, daß die Durchführungsvorrichtung bzw. der Steckverbinder im Schlitz Platz findet.

In Weiterbildung der Erfindung ergibt sich eine besonders weitgehende Herabsetzung der Konvektion dadurch, daß eine am Deckel des Gehäuses angebrachte Trennwand derart angeordnet ist, daß sie sich wenigstens annähernd unmittelbar neben einer in den Innenraum des Gehäuses hineinragenden Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale durch eine Seitenwand des Gehäuses befindet. Die Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale kann dabei insbesondere eine Durchführungsvorrichtung oder ein Steckverbinder sein.

Im Hinblick auf eine möglichst einfache Art der Herstellung kann es sich als zweckmäßig erweisen, daß die Trennwände aus gefalteter Folie bestehen oder daß mehrere der Trennwände aus Kunststoff bestehen und gemeinsam als einstückiges Spritzteil ausgebildet sind.

Die genannten Maßnahmen sind besonders geeignet, mit einfach realisierbaren Mitteln den Innenraum des Gehäuses

in der gewünschten Weise in Kammern zu unterteilen.

Weiterhin hat sich gezeigt, daß eine weitere Erhöhung des Wärmewiderstandes dadurch erzielt werden kann, daß die innerhalb der Kammern durch Strahlung übertragene Energie durch besondere Wahl der Oberfläche weiter herabgesetzt wird. Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, daß die Trennwände aus spiegelnd metallisiertem Kunststoff oder aus einer blanken Folie bestehen. Eine metallisch blanke Oberfläche reflektiert die Wärmestrahlung und trägt somit zusätzlich zur Verringerung des parasitären Wärmestromes bei.

In Weiterbildung der Erfindung hat der Träger die Gestalt eines Quaders, der zur Verkleinerung der Oberfläche an wenigstens einer Ecke mit einer Abschrägung versehen ist. Die Verkleinerung der Oberfläche verringert sowohl den durch Konvektion als auch den durch Strahlung bedingten Anteil des parasitären Wärmestromes.

20

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 und 2 ein Lasermodul mit einer Anordnung zur Vergrößerung des Wärmewiderstandes zwischen dem Gehäuse und einem zur Halterung einer Laserdiode dienenden Träger, und zwar

Fig. 1 als Seitenansicht und

Fig. 2 als Draufsicht.

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Lasermodul für Einrichtungen der elektrooptischen Nachrichtenübertragungstechnik. Das Lasermodul besitzt das Gehäuse 1, das in Fig. 1 mit und in Fig. 2 ohne Deckel 13 gezeigt ist. Das Gehäuse 1 läßt sich mit Hilfe des Deckels 13 hermetisch dicht verschließen und ist dann vorzugsweise mit Luft gefüllt.

Der Boden 10 des Gehäuses 1 trägt das Peltierelement 2, das für die Temperaturstabilität des Aufbaus sorgt. Es wird von einem in der Figur nicht dargestellten Thermistor geregelt.

5

Das Peltierelement 2 ist mit dem Gehäuse 1 fest verbunden. Die Warmseite 21 des Peltierelementes 2 ist auf den Boden des Gehäuses 1, das die sekundäre Wärmesenke bildet, aufgesetzt. Der Boden 10 des Gehäuses 1 besitzt an 10 den Schmalseiten der rechteckförmigen Grundfläche über die Seitenwände hinausstehende Flansche, die zur Befestigung eines in der Figur nicht dargestellten Kühlrippenkörpers dienen. Ein derartiger Kühlrippenkörper wird zweckmäßigerweise mittels Schraubverbindungen fest und 15 wärmeschlüssig mit dem Boden 10 verbunden.

Auf der Kaltseite 22 des Peltierelementes 2, die eine primäre Wärmesenke für die Laserdiode 5 bildet, befindet sich der gut wärmeleitende und mechanisch möglichst 20 steife Subträger 3. Der Subträger 3 dient als Halterung für den Chipträger bzw. Diodenträger 4 mit der Laserdiode 5 und für den Glasfaserträger 8 mit der Glasfaser 6. Der Subträger 3 besteht aus gut wärmeleitendem Material, insbesondere Kupfer. Es ist mit einer passenden Nut 31 zur 25 Aufnahme des Diodenträgers 4 versehen. Die Laserdiode 5 wird daher durch das Peltierelement 2 gekühlt.

Die als Lichtwellenleiter dienende Glasfaser 6 ist an die Laserdiode optisch angepaßt. Die Glasfaser 6 ist mit 30 einem die Glasfaser 6 schützenden und ausrichtenden Glasfaserträger 8 versehen, der als steifes Schutzrohr ausgebildet ist. Dieses Schutzrohr verläuft von der Kammer zur Durchführung 12, die in der Seitenwand 11 angebracht ist.

35

Der Innenraum des Gehäuses 1 ist mit Hilfe einer aus mehreren Trennwänden bestehenden Anordnung in Kammern

unterteilt. Die Anordnung 9 besteht aus zwei Teilen. Der eine Teil ist am Deckel 13, der andere Teil am Boden 10 des Gehäuses 1 befestigt.

- 5 Am Deckel 13 sind die Trennwände 91 und 92 befestigt. Diese Trennwände sind jeweils als Winkelstück ausgebildet, wobei der kürzere Schenkel am Deckel anliegt und der längere Schenkel in den Innenraum hineinragt. Die Trennwand 91 ist auf der der Durchführung 12 abgewandten Seite des Trägers 3 angeordnet. Die Trennwand 92 befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Durchführung 12. Die Trennwand 92 ist mit einem Schlitz versehen, so daß sie den Lichtwellenleiter-Träger 8 gabelartig umschließt und in den Raum unterhalb des Lichtwellenleiter-Trägers 8
15 hineinragt. Der Schlitz ist z.B. bei einem Lichtwellenleiter-Träger von 1 mm Durchmesser 1,2 mm breit.

- Die Trennwände 91 und 92 sind durch die Trennwand 94 miteinander verbunden, die von U-förmiger Gestalt ist. Die
20 Trennwand 94 ist mit ihrer mittleren größten Fläche parallel zum Deckel 13 angeordnet. Ihre kleineren abgewinkelten Seitenflächen sind mit den Trennwänden 91 und 92 fest verbunden.

- 25 Eine weitere Unterteilung in Kammern wird dadurch erzielt, daß die Trennwand 94 ihrerseits die ebenfalls als Winkelstück ausgebildete Trennwand 93 trägt. Die Trennwand 93 ist mit einem Schlitz versehen und umschließt den Lichtwellenleiter-Träger 8 gabelartig. Die
30 Trennwände 92 und 93 sind so angeordnet und derart mit einem Schlitz versehen, daß sie den Lichtwellenleiter-Träger 8 mit Sicherheit gerade nicht berühren.

- Die Trennwand 93 ist zwischen der Kammer 7 und der
35 Trennwand 92 angeordnet. Zwischen den Trennwänden 92 und 93 befindet sich die Trennwand 90. Diese ist ebenfalls

als Winkelstück ausgebildet und mit der kleineren Fläche am Boden 10 des Gehäuses 1 befestigt. Diese Trennfläche endet unter dem Glasfaserträger 8, so daß sie nicht mit einem Schlitz versehen zu werden braucht.

5

Die in Fig. 1 gezeigte Anordnung 9 kann aus mehreren Einzelteilen, die L- bzw. U-förmige Gestalt haben, zusammengesetzt sein. Eine andere vorteilhafte Herstellungsmöglichkeit besteht darin, eine Folie zu falten oder die Anordnung 9 als einstückiges Spritzteil auszubilden. Eine Folie besitzt den Vorteil eines hohen inneren Wärmeleitwiderstandes infolge ihres äußerst geringen Wärmeleitquerschnittes.

15 Bei Verwendung einer Folie ist es vorteilhaft, eine solche mit blanker Oberfläche auszuwählen. Bei einer Herstellung aus Kunststoff wird zweckmäßigerweise eine spiegelnd metallisierte Oberfläche hergestellt.

20 Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Subträger bzw. Träger 3 auf der der Durchführung 12 abgewandten Seite mit einer Abschrägung 32 und an den parallel zum Lichtwellenleiter-Träger liegenden Längsseiten mit je einer Abschrägung 31 bzw. 33 versehen. Diese Abschrägungen, die auf der dem Boden 10 abgewandten Seite des Trägers 3 liegen, bewirken eine Verkleinerung der Oberfläche, so daß eine weitere Verringerung des parasitären Wärmestromes erreicht wird.

Man kann davon ausgehen, daß der Subträger 3 eine konstante Temperatur von z.B. 25°C besitzt und bei Betrieb in gewarteten Räumen kühler als das Gehäuse 1 ist. Demnach fließt während des Betriebes ein Wärmestrom von den Gehäusewänden zum Subträger 3, also von außen nach innen. Dieser parasitäre Wärmestrom muß bei der Bemessung des Peltierelementes 2 zur Laserdioden-Verlustleistung hinzugerechnet werden. Er belastet das Peltierelement 2 zusätzlich. Ohne besondere Maßnahmen müßte zu seiner Rück-

führung zum Gehäuse 1 das Peltierelement 2 ein Mehrfaches an Leistung aufbringen. Diese Mehrleistung würde sich in einer höheren Temperatur der warmen Seite 15 des Peltier-elementes 2 äußern. Dem Subträger 3 kommen daher nicht nur Trägerfunktionen, sondern in Wechselwirkung mit den Gehäusewänden 24 zusätzlich eine verlustleistungsmindernde Aufgabe zu.

Der Subträger 3 besitzt daher eine möglichst kleine, blanke Oberfläche, damit die parasitären Wärmeströme von den Wänden des Gehäuses 1 zum Subträger 3 infolge Wärmeleitung durch Luft und Wärmestrahlung möglichst klein bleiben. Zu diesem Zweck sind die Begrenzungsflächen des Subträgers 3 abgeschrägt.

15

Um die Wärmeübertragung von den Innenwänden des Gehäuses 1 zum Subträger 3 durch Konvektion weitgehendst zu unterbinden, ist am Gehäusedeckel 13 und am Boden 10 eine als Konvektionssperre wirkende Vorrichtung 9 angebracht. Sie besteht aus einem dünnwandigen Material mit hohem Wärmeleitwiderstand und einer einen sehr niedrigen Emissionsgrad besitzenden Oberfläche. Die Konvektionssperre unterteilt alle größeren Lufträume, in denen Konvektion auftreten kann, soweit in einzelne Kammern, daß wegen der Grenzsichten an den festen Oberflächen sich keine Luftzirkulation ausbilden kann. Ruhende Luft gehört aber zu den besten Wärmeisolatoren, so daß der Wärmestrom zwischen Gehäuseoberfläche und Subträger 3 auf ein Minimum reduziert wird.

30

Die Wärmeleitung in der Vorrichtung 9 selbst ist wegen der Dünnwandigkeit und wegen der bewußt gewählten schlechten Wärmeleitfähigkeit vernachlässigbar klein. Man kann spiegelnd metallisierten Kunststoff mit 0,3 mm Dicke verwenden. Besonders geeignet ist blanke Nickel-Eisen-Folie oder spiegelnd verchromte Stahlfolie, jeweils 0,03 mm dick. Durch die blanken Oberflächen wird zusätzlich der

Wärmestrom durch Strahlung auf einen vernachlässigbar kleinen Wert vermindert.

Der am Deckel 13 befestigte Teil der Vorrichtung 9 ist in den Bereichen 920 und 930 ausreichend breit geschlitzt, damit sie beim Aufsetzen des Deckels 13 über den Glasfasertträger 8 geschoben werden kann.

Bei der Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnung wird zweckmäßigerweise wie folgt vorgegangen.

Der Lichtwellenleiter-Träger 8 wird durch den Behälter 7 hindurchgeführt und mit Hilfe eines Mikromanipulators in bezug auf die Laserdiode 5 positioniert. Daran anschließend wird in fixiertem Zustand des Lichtwellenleiter-Trägers 8 die Kammer 7 mit einem Befestigungsmittel 70 vollständig aufgefüllt, das anfangs flüssig ist und später fest wird.

Schließlich werden die hermetisch dichte Durchführung 12 durch die Seitenwand 11 fertiggestellt und das mit der Trennwand 90 versehene Gehäuse 1 mit dem Deckel 13, auf dem die Trennwände 91 ... 94 vorher aufgebracht wurden, hermetisch dicht verschlossen.

Dabei kann der Deckel durch Kleben befestigt werden. Besonders vorteilhaft ist es, den Deckel durch Löten oder Schrauben mit dem Gehäuse hermetisch dicht zu verbinden.

Zur Befestigung der Trennwände auf dem Deckel können ebenfalls Kleb-, Löt- oder Schweißverbindungen dienen. Im Hinblick auf eine Reinhaltung des im Lasermodul befindlichen Gases sind metallische Folien und Schweißverbindungen besonders vorteilhaft.

10 Patentansprüche
2 Figuren

- 14 -
- Leerseite -

1/1

